

Käyttöohje

X-600 24/48 V

Tuuligeneraattori ja lataussäädin



Tuotenumero	Malli
541170	X-600 24 V
541171	X-600 48 V

Suomennos ruotsinkielisestä käyttöohjeesta
V1.2, tarkistettu 2024-02

Sivunumerointi vastaa alkuperäistä ohjetta. Alkuperäisten kuvien englanninkieliset merkinnät selitetään suomeksi kuvien yhteydessä. Laitteen painikkeiden ja liittimien nimet on säilytetty tunnistamisen helpottamiseksi.

Sisältö

Luku	Sivu
I Johdanto	3
II Turvallisuus ja varoitukset	4
III Ominaisuudet ja tekniikka	6
IV Tekniset tiedot	9
V Järjestelmä	12
VI Lisävarusteet ja asennusmateriaalit	14
VII Kokoaminen ja asennus	16
VIII Huolto ja tarkastukset	20
IX Vianetsintä	21
X Takuu ja muistiinpanot	23
XI Lataussäädin	24

I Johdanto

Kiitos, että olet hankkinut X-600-tuuligeneraattorin. Olemme ylpeitä voidessamme toimittaa tuotteen, joka on tulosta pitkästä kokemuksesta ja pienten tuuligeneraattorien teknisestä asiantuntemuksesta. Tuuligeneraattorimme lataavat sähköverkkoon liittämättömien järjestelmien akkuja ja tuottavat käyttöösi sähköä.

Tuuli on ilmaista ja luonnollista energiaa. Tuulen voimakkuus kuitenkin vaihtelee ajan, vuodenajan ja sijainnin mukaan. Siksi myös sähköntuotanto vaihtelee. Vaikka emme voi vaikuttaa tuuleen, olemme kehittäneet tuotteita, jotka on suunniteltu hyödyntämään tuulienergia mahdollisimman tehokkaasti. Kaikki turbiinimme aloittavat lataamisen tuulen nopeuden ollessa 2-3 m/s. Ne ovat erittäin hiljaisia ja tärinättömiä. Ne on suunniteltu pitkäaikaiseen ja ongelmattomaan käyttöön mahdollisimman vähäisellä huollolla ja kunnossapidolla.

Tämä käyttöohje sisältää tietoja tuotteen ominaisuuksista, kokoamisesta, asentamisesta, turvallisuusohjeista, huoltotoimenpiteistä ja lisävarusteista.

Suosittelimme ehdottomasti lukemaan tämän käyttöohjeen ennen tuotteen käyttöä.

Jos tuote ei toimi asianmukaisesti, älä yritä korjata tai muuttaa sitä itse. Ota yhteyttä tuotteen myyneeseen jälleenmyyjään tai pätevään huoltohenkilöön.

Huomioitavaa

- Tuotteen tekniset tiedot voivat muuttua ilman ennakkoilmoitusta.
- Tuuligeneraattorit ovat teknisiä laitteita, ja niitä saavat käsitellä henkilöt, joilla on tarvittava osaaminen. Pyydä asiantuntevaa apua, jos olet epävarma siitä, miten toimia.

II Turvallisuus ja varoitukset

Sunwind-tuuligeneraattorit on suunniteltu turvallisuutesi huomioiden. Mekaanisiin ja sähköisiin laitteisiin liittyy kuitenkin vaaroja. Tässä luvussa esitetään tärkeät tiedot, joihin sinun tulee perehtyä ennen tuulivoimajärjestelmän asentamista.

Lue nämä tiedot huolellisesti. Virheellinen asennus voi aiheuttaa henkilövahinkoja ja vaurioittaa tuuligeneraattoria.

- Tarkasta huolellisesti maston tukevuus ja turbiinin asennuspaikan ympäristö. Sopimaton masto tai asennuspaikka voi aiheuttaa henkilövahinkoja ja vaurioittaa tuuligeneraattoria.
- Varmista ennen asennusta, että kaikki ruuvit ja liikkuvat osat ovat kunnolla kiinni ja oikeilla paikoillaan.
- Älä asenna turbiinia sähkö- tai puhelinlinjojen lähelle.
- Älä asenna turbiinia mastoon, joka ei ole suorassa.
- Asenna turbiini riittävän korkealle henkilövahinkojen välttämiseksi.
- Älä koskaan kosketa tuuligeneraattorin liikkuvia osia käsillä tai muilla kehonosilla. Lavat voivat aiheuttaa vakavia vammoja myös heikolla tuulella.
- **Tuuligeneraattoria ei saa koskaan käyttää ilman, että se on kytketty säätimeen ja akkuun. Kytke säädin aina ensin akkuun ja vasta sen jälkeen turbiiniin tai aurinkopaneeliin.**
- Noudata erityistä varovaisuutta sähköiskujen välttämiseksi.
- Turbiini on maadoitettava mahdollisten salamaniskujen varalta.

Turvallisuus ja varoitukset

- **Turbiinin pysäyttäminen:** turbiini voi olla tarpeen pysäyttää akkujen huoltoa tai vaihtoa varten. Pysäytä se mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman heikolla tuulella. Kun turbiini käännetään niin, että pyrstöevä osoittaa vastatuuleen, sen pyöriminen hidastuu niin paljon, että yhden lavan ympärille voidaan kiinnittää köysi ja sitoa se mastoon. Vältä pitämästä turbiinia näin pysäytettynä pitkään. Jos turbiini poistetaan käytöstä pitkäksi ajaksi, se suositellaan peittämään ja irrottamaan järjestelmästä. Katso myös jarrun käyttö säätimen ohjeista.
- Jos myrsky uhkaa, hidasta turbiinia säätimen jarrutoiminnolla. Hirmumyrskyssä roottorin lavat on lisäksi sidottava köydellä, erityisesti veneissä.
- Tuuligeneraattori kääntyy tuulen mukana. Noudata äärimmäistä varovaisuutta, jos sinun on lähestyttävä liikkuvia lapoja huollon vuoksi.
- Älä tee turbiiniin muutoksia.
- Ota varaosa- ja huoltoasioissa aina yhteyttä jälleenmyyjään tai pätevään ammattilaiseen.
- Älä koskaan kosketa eristämättömiä johtimia.
- **Kaikki asennustyöt ja mekaaninen huolto on annettava pätevän henkilön tehtäväksi. Jos olet epävarma, ota yhteyttä jälleenmyyjään.**

III Ominaisuudet ja tekniikka

Sunwind-tuuligeneraattorit ovat korkealaatuisia tuotteita. Niissä käytetään edistyksellistä tekniikkaa parhaan suorituskyvyn ja kestävyys saavuttamiseksi. Tässä luvussa kuvataan tuotteidemme ominaisuuksia, tekniikkaa ja toimintoja.

Kaikki tuotteemme suunnitellaan ja testataan omissa tiloissamme. Kiinnitämme erityistä huomiota asiakkaidemme palautteeseen ja markkinoiden tarpeisiin. Tavoitteenamme on valmistaa laadultaan erinomaisia ja pitkäikäisiä tuotteita. Ne on suunniteltu hiljaisiksi ja sellaisiksi, etteivät ne välitä tärinää mastoon. Ne toimivat lisäksi erittäin tehokkaasti heikolla tuulella.

Tuuligeneraattorissa käytetty tekniikka

Edistyksellinen generaattoritekniikka



Roottorissa käytetään erittäin vahvoja neodyymi-rauta-boorimagneetteja ja edistyksellistä tekniikkaa. Tutkimusten mukaan neodyymi-rauta-boorimagneetit ovat materiaalina kevyempiä ja tehokkaampia kuin muut materiaalit. Roottorin rakenne parantaa koko koneiston ominaisuuksia.

Staatton lakkaeristys, hyvä ääriämpötilojen kestävyys ja tyhjiökyllästys lisäävät sen kestävyyttä.

Kaksoislaakeroinnin ansiosta tuuligeneraattori käynnistyy aikaisemmin kuin yksilaakeroidut turbiinit. Tämän tekniikan ansiosta se alkaa tuottaa sähköä jo tuulen nopeuden ollessa 2-3 m/s. Kaksoislaakerointi vähentää myös tuuligeneraattorin aiheuttamaa tärinää.

Ominaisuudet ja tekniikka

Hiilikuitukomposiittilavat

Lapojen muotoilun ansiosta samalta pinta-alalta saadaan enemmän energiaa ja parempi hyötysuhde. Näin saavutetaan huomattavasti suurempi lähtöteho kuin kilpailevilla tuuligeneraattoreilla.



Lapojen toinen erityisominaisuus on hiilikuituvahvistus. Edistyksellisellä tekniikalla valmistetut lavat sisältävät 20 % hiilikuitua. Hiilikuitu on kevyttä, joustavaa ja pitkäikäistä. Näiden ominaisuuksien ansiosta lavat voivat taipua voimakkaassa tuulessa. Lasikuitulavat, joilla ei ole samoja ominaisuuksia, voivat tällöin vaurioitua. Lapojen ja generaattorin rungon välinen kiinnitys on suunniteltu tuottamaan mahdollisimman vähän ääntä ja tärinää.

Aerodynaaminen muotoilu

Kestävät alumiiniseokset ja edistyksellinen valutekniikka tekevät turbiineista kevyitä, kestäviä ja korroosionkestäviä. Toimivuuden lisäksi aerodynaaminen muotoilu antaa tuuligeneraattoreille miellyttävän ulkonäön. Kaikki turbiinimme on pulverimaalattu. Pinnoite suojaa säältä ja helpottaa puhdistamista. Aerodynaaminen muotoilu vähentää myös melua.

Kaksoislaakerointi ja mastokiinnitys

Tärinättömän järjestelmän saavuttamiseksi käytämme kaksoislaakerointia yhden laakerin sijaan. Tämä rakenne voi vähentää tärinää huomattavasti, ja se on välttämätön korkealle maanpinnan yläpuolelle asennettavissa turbiineissa.

Ominaisuudet ja tekniikka

Integroitu liukurengas

Laadukkaat liukurenkaat mahdollistavat virran siirtymisen ilman ylikuumentumista tai vaurioita. Liukurenkaat on sijoitettu suojakotelon sisään. Niiden kuparipitoisuus on erittäin suuri. Ne kestävät jopa 200 A:n virran, ja niiden erittäin tasainen rakenne mahdollistaa turbiinin vapaan kääntymisen oman akselinsa ympäri. Näin saavutetaan paras mahdollinen hyötysuhde.



Kaksi turvajärjestelmää

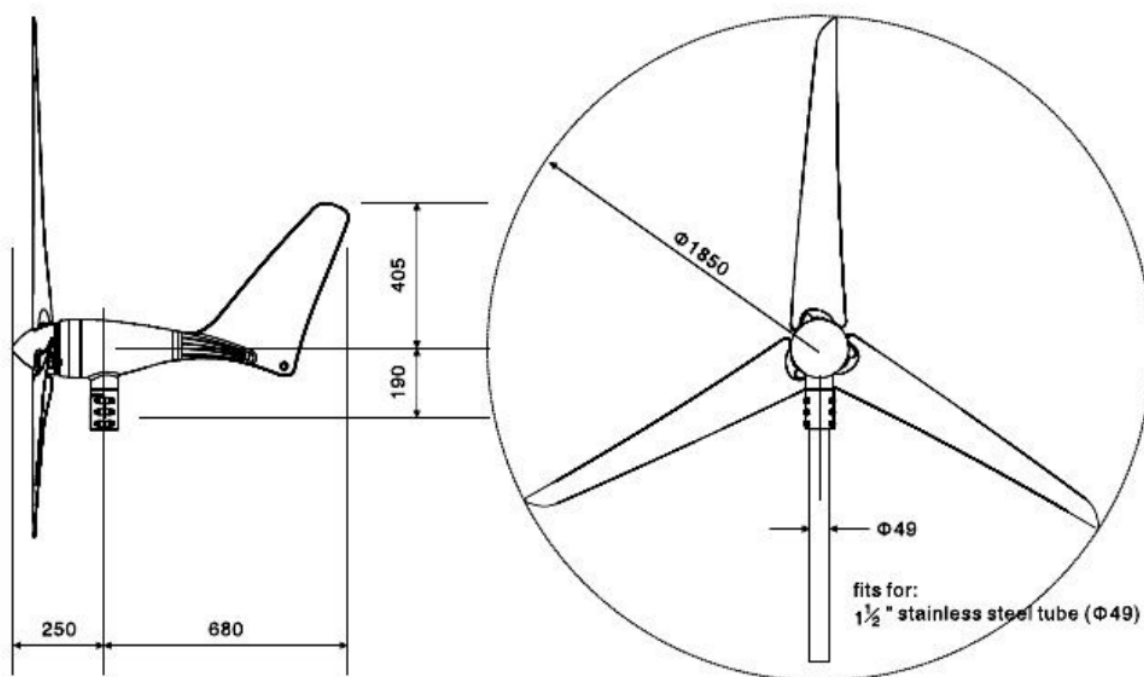
Kaikissa tuuligeneraattoreissamme on kaksi turvajärjestelmää. Jos tuuli voimistuu liikaa ja roottorin pyörimisnopeus kasvaa liian suureksi, turvajärjestelmät suojaavat generaattoria välittömästi ja ehkäisevät järjestelmän vaurioitumista.



Tavoitteenamme on tarjota mahdollisimman korkealaatuinen, hyvin toimiva tuote kohtuulliseen hintaan.

IV Tekniset tiedot

X-600-tuuligeneraattorin mittapiirros



Piirroksen mitat ovat millimetreinä. Roottorin halkaisija on 1 850 mm. Kiinnitysputken halkaisijaksi on merkitty 49 mm.

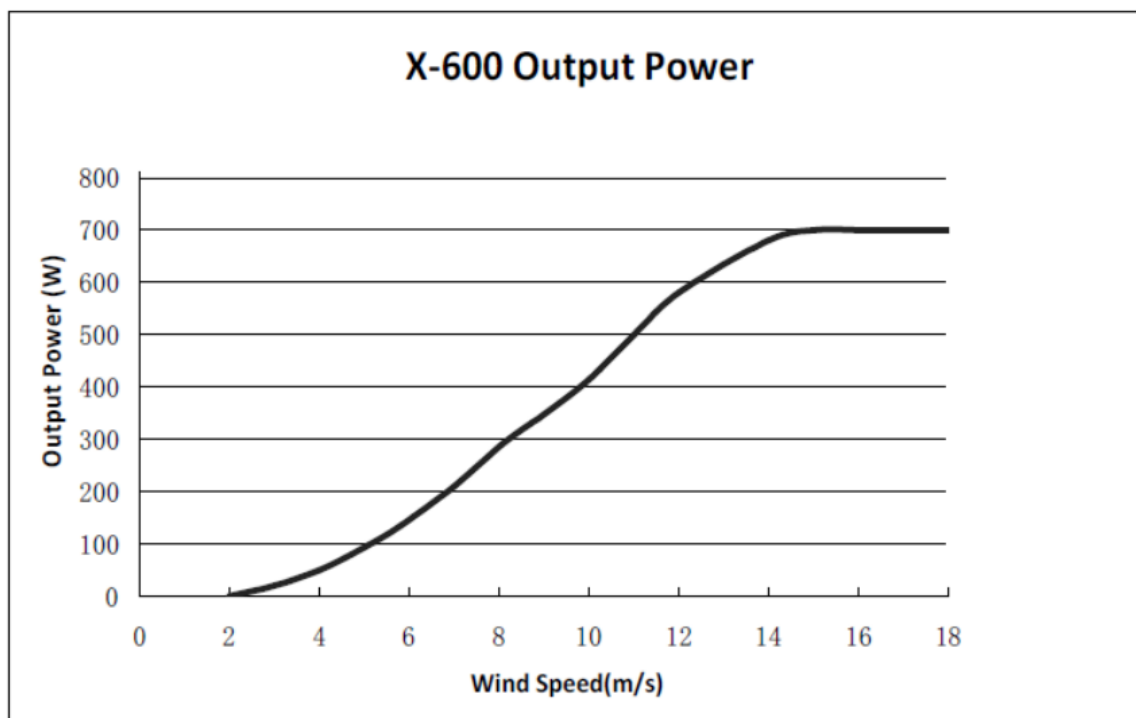
Kuvan merkintä "fits for: 1 1/2" stainless steel tube ($\Phi 49$)" tarkoittaa: sopii 1 1/2 tuuman ruostumattomalle teräsputkelle, jonka halkaisija on 49 mm.

Tekniset tiedot

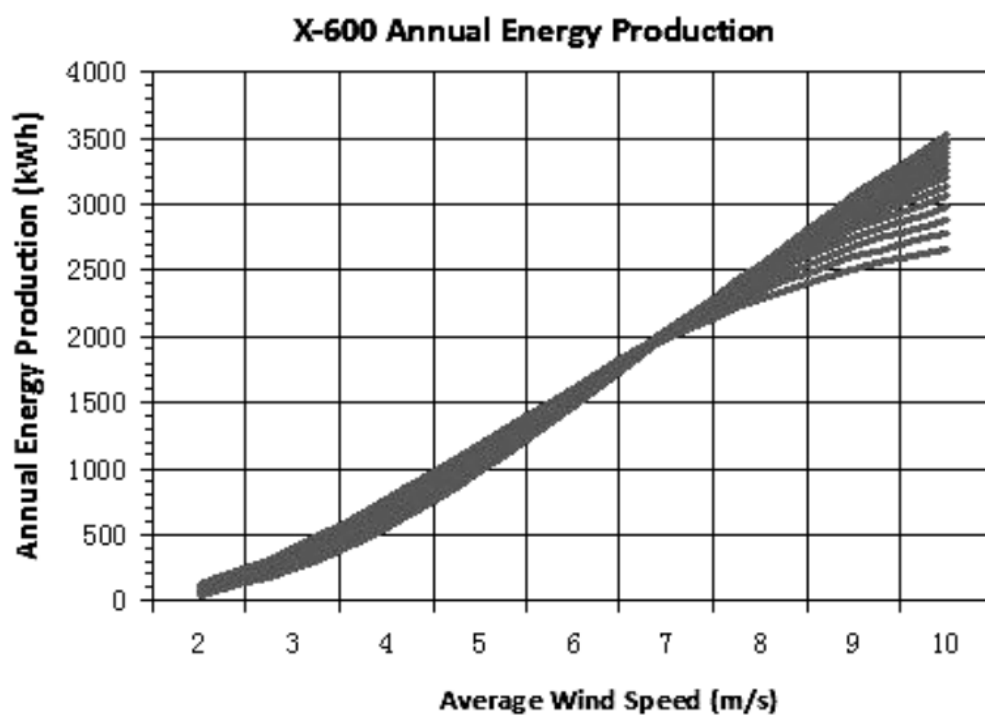
Ominaisuus	Arvo
Mallinimi	IDEAL600
Mallimerkintä	X-600
Turbiinityyppi	Vaaka-akselinen, vastatuuleen suuntautuva
Roottorin halkaisija	1 850 mm
Nettopaino	15 kg
Putken halkaisija	48-50 mm
Lapojen määrä	3
Lapojen materiaali	Nailon, jossa 20 % hiilikuituvahvistusta
Lavan paino	660 g / lapa
Rungon materiaali / pintakäsittely	Valualumiini / pulverimaalaus
Mastokiinnitys	6 pulttia muttereineen
Käynnistymistuuli, noin	2,5 m/s
Latauksen alkamistuuli, noin	3,0 m/s
Suurin tuulen nopeus	22 m/s
Nimellisteho	600 W (12,5 m/s)
Roottorin pyörimisnopeus	500-1 000 r/min
Enimmäisteho	700 W
Jännite	Verkosta riippumaton järjestelmä, 24 V / 48 V
Käyttölämpötila	-40...+60 °C
Melutaso	35 dB: tuuli 5 m/s, 5 m roottorin takana (ilman tiheys 1,225 kg/m ³)
Generaattori	Kolmivaiheinen tahtigeneraattori, neodyymimagneetit, kaksinkertainen kuparikäämitys
Jarrujärjestelmä	Sähkömagneettinen jarru ja aerodynaaminen ylikierrosjarrutus
Mastokiinnityksen liike / suuntaus	360° / pyrstöevä
Suosittelava akusto	Vähintään 24 V / 300 Ah tai 48 V / 150 Ah
Odotettu käyttöikä	15 vuotta

Huomaa: turbiini tuottaa sähköä jo käynnistymistuulella, mutta akun lataaminen vaatii voimakkaampaa tuulta. Tavallisesti akut latautuvat tuulen nopeuden ylittäessä 5 m/s.

Sähköntuotanto



Ylempi kuvaaja: X-600:n lähtöteho. Pystyakseli: lähtöteho (W). Vaaka-akseli: tuulen nopeus (m/s).



Alempi kuvaaja: X-600:n vuotuinen energiantuotanto. Pystyakseli: vuotuinen energiantuotanto (kWh). Vaaka-akseli: keskimääräinen tuulen nopeus (m/s).

V Järjestelmä

Jotta tuuligeneraattori voi alkaa tuottaa sähköä, se on kytkettävä järjestelmään, johon kuuluvat säädin ja akku.

Perehdy sähköasennuksiin liittyviin riskeihin ennen järjestelmän kytkemistä:

- Älä koskaan kosketa vaurioituneita johtimia millään kehonosalla tai metallityökalulla.
- Älä kytke yhteen laitteita, joiden yhteensopivuudesta et ole varma.
- Noudata kaikkia voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä.
- Huomioi paikalliset määräykset ja lait ja noudata niitä.

Verkosta riippumaton järjestelmä ja akun lataus

Alueella, jolla ei ole sähköverkkoa, niin sanottu off-grid-järjestelmä voi tuottaa tarvitsemasi sähkön eri sähkölaitteille. Tällainen järjestelmä tarvitsee akkuja. Perehdy erityisesti akkuihin ja niiden ominaisuuksiin ennen akkujen valintaa. Jos olet epävarma, ota yhteyttä jälleenmyyjään.

Tuuliturbiini ja sen säädin on suunniteltu lyijyakkujen lataamiseen. Myös litiumakkuja voidaan käyttää, mutta tällöin on huomioitava riskit, joita syntyy, jos litiumakun akunhallintajärjestelmä (BMS) irrottaa akun ja järjestelmä jää ilman virtaa.

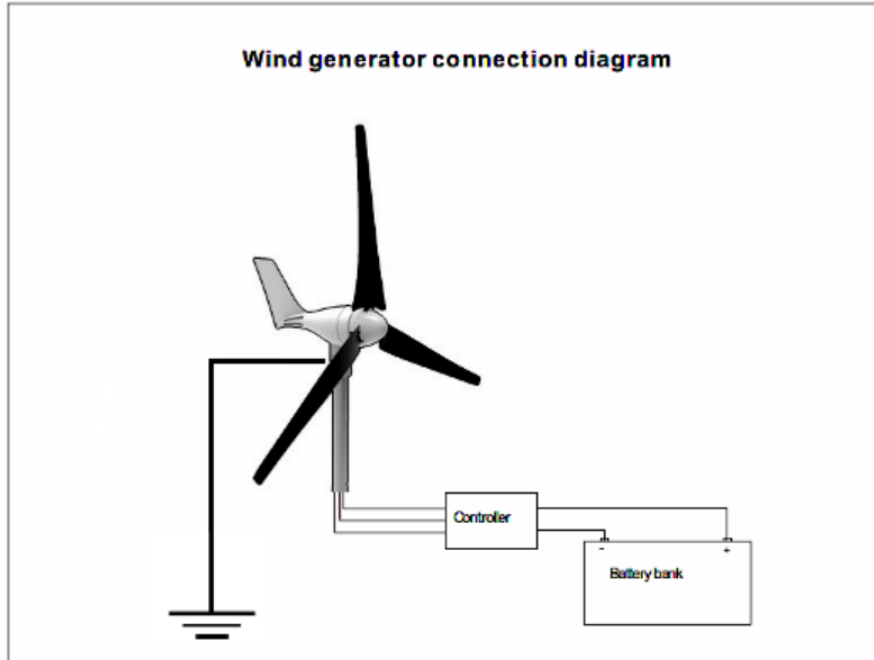
Jos järjestelmä jää ilman virtaa BMS:n irrotettua akun, tuuliturbiinin säädin ei pysty ohjaamaan turbiinia. Tällöin roottori voi pyöriä täysin vapaasti erittäin suurella nopeudella.

Tässä tilanteessa säädin voi vaurioitua ensimmäisenä, koska se ei kestä turbiinin vaihtovirtageneraattorin jännitettä ilman akkujen syöttämää virtaa. Seuraavaksi myös turbiini voi vaurioitua, koska säätimen kierrosluvun säätö puuttuu. Litiumakkujen käyttö tapahtuu siksi omalla vastuulla.

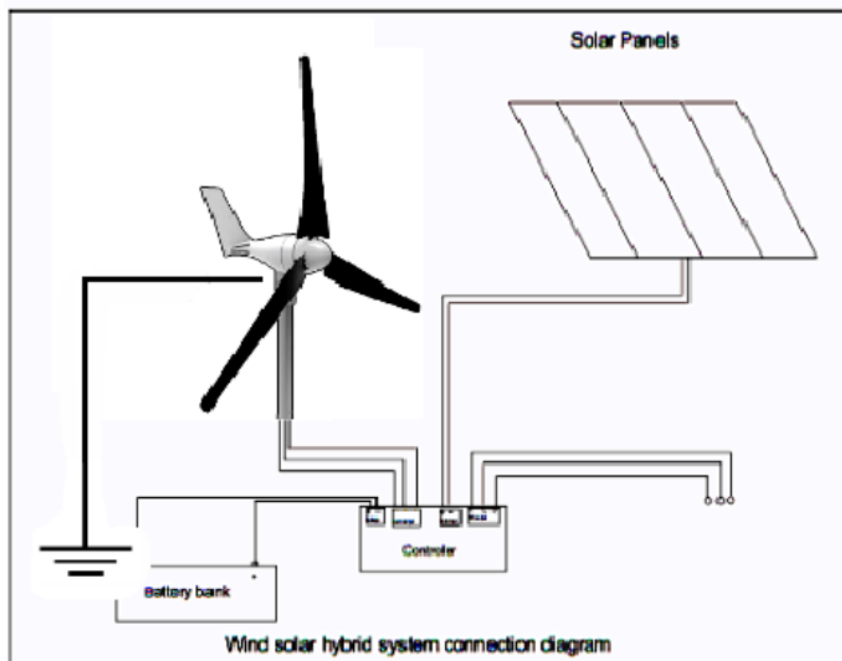
Varmista aina, ettei BMS irrota akkua tuulivoimajärjestelmässä.

Järjestelmän kytkentäkaaviot

1 Tuuligeneraattorin kytkentä



2 Tuuli- ja aurinkoenergian hybridijärjestelmä



Kuvien merkinnät: **Controller** = säädin; **Battery bank** = akusto; **Solar Panels** = aurinkopaneelit. Maadoitus on esitetty maadoitussymbolilla. Ylempi kaavio esittää tuuligeneraattorin kytkennän, alempi tuuli- ja aurinkoenergian hybridijärjestelmän kytkennän.

VI Lisävarusteet ja asennusmateriaalit

Kuten järjestelmää käsittelevässä luvussa todettiin, toimivan järjestelmän rakentamiseen tarvitaan useita lisävarusteita:

- Masto (ei sisälly toimitukseen, myydään lisävarusteena).
- Lataussäädin (controller).
- Akut (eivät sisälly toimitukseen).
- Sähkökaapelit; katso kaapelien mitoitus sivulta 16 (eivät sisälly toimitukseen).
- Sulake; katso sulaketta koskeva kohta sivulta 15 (ei sisälly toimitukseen).
- Maadoitusvälineet: kaapelikenkä, maadoituskaapeli sekä maadoitussauva tai oikeaan syvyyteen maahan upotettu kuparilevy (eivät sisälly toimitukseen).

Asennusmateriaalien valinta on tärkeää. Kysy tarvittaessa lisätietoja jälleenmyyjältä.

I Masto

Masto on erityisen tärkeä osa järjestelmää. Kiinnitä huomiota seuraaviin asioihin:

Maston sijainti ja korkeus: valitse avoin ja turvallinen paikka, jossa on hyvät tuuliolosuhteet. Suosittelemme vähintään 6-8 metrin korkeutta. Maston tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- Seinämäpaksuus vähintään 3 mm.
- Korkeus vähintään 6 m.
- Turbiinin on oltava vähintään 3 metriä ympäröivien esteiden yläpuolella.

Maston yläosa, johon turbiini kiinnitetään: ulkohalkaisijan tulee olla 48-50 mm.

Masto, säädin ja sulake

Kolme asennustapaa

a. Harustettu masto

Putkimasto tuetaan maahan ankkuroitavilla teräsвайereilla. Ankkureita ja vaijereita on oltava vähintään kolme.

b. Vapaasti seisova masto

Rakenne vaatii tukevan valetun perustuksen. Tällaista rakennetta kutsutaan yleensä ristikkomastoksi.

c. Rakennukseen tuettu masto

Masto kiinnitetään rakennuksen harjan kohdalle ja tuetaan rakennukseen vinotuella. Rakenne muistuttaa TV-antennin asennusta, mutta materiaalien on oltava huomattavasti vahvempia. Tuen yhteyteen on asennettava kumivaimentimet rakennukseen välittyvän värinän vähentämiseksi.

II Lataussäädin

Säädin on järjestelmän keskeinen osa. Katso erillinen säätimen käyttöohje. Sunwind-tuuliturbiinien mukana toimitetaan aina sopiva säädin.

III Sulake

Säätimen ja akkujen väliin on asennettava sulake. Sulake asennetaan pluskaapeliin 0,5-1 metrin etäisyydelle akusta. Suositeltava kaapelikoko on $2 \times 10 \text{ mm}^2$. Kaapeli ja sulake eivät sisälly toimitukseen.

Järjestelmän jännite	Suosittelava sulake
24 V	30-40 A
48 V	20-30 A

Akut, kaapelit ja kokoaminen

IV Akut

Suosittelut akustot:

600 W:n 24 V:n malli: 300 Ah / 24 V.

600 W:n 48 V:n malli: 150 Ah / 48 V.

Akkujen on sovelluttava vapaa-ajan käyttöön mökissä tai veneessä. Kysy tarvittaessa neuvoa jälleenmyyjältä. **Huomioi erityisesti litiumakkuja koskeva teksti sivulla 12.**

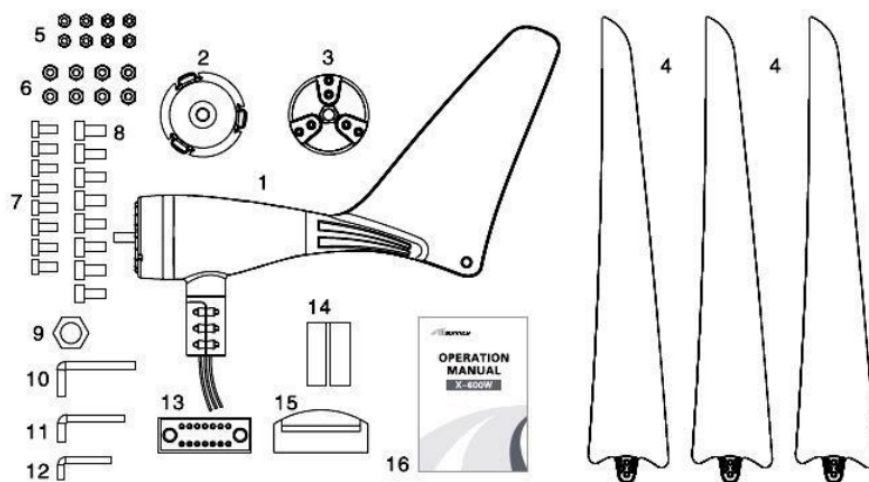
V Sähkökaapelit

Suosittelavat kaapelikoot maston ja säätimen väliselle etäisyydelle. Poikkipinta-ala koskee yhtä johdinta. Esimerkiksi 15 metrin matkalla tarvitaan kolme 4 mm²:n johdinta.

Enimmäisetäisyys (m)	10	18	28	42	70	110
Poikkipinta-ala (mm ²)	2,5	4	6	10	16	25

VII Kokoaminen ja asennus

Tuuliturbiini toimitetaan osittain koottuna. Viimeistele kokoaminen kiinnittämällä lavat napaan (3) ja napa turbiiniin (1).



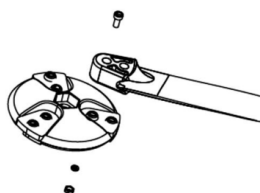
Toimitussisältö ja lapojen asennus

Tarkasta toimitussisältö ennen asennusta.

Nro	Määrä	Osa
1	1 kpl	Generaattorin runko
2	1 kpl	Nokkakartio
3	1 kpl	Napa
4	3 kpl	Lapa
5	6 kpl	Mutteri M6
6	6 kpl	Mutteri M8
7	6 kpl	Ruuvi M6 × 35
8	6 kpl	Ruuvi M8 × 35
9	1 kpl	Keskimutteri M20 × 1,5
10	1 kpl	Kuusiokoloavain 8 mm
11	1 kpl	Kuusiokoloavain 6 mm
12	1 kpl	Kuusiokoloavain 5 mm
13	2 kpl	Antistaattinen aluslevy (Anti-static pads)
14	1 kpl	TPE-mastoeriste (Yaw pad)
15	1 kpl	Säädin
16	1 kpl	Käyttöohje

Lapojen, navan ja nokkakartion asennus

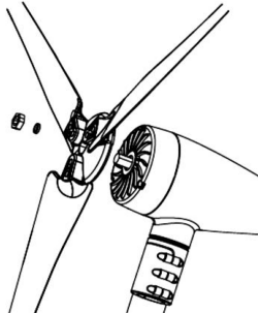
Vaihe 1: ruuvaa lavat kiinni napaan mukana toimitetulla kuusiokoloavaimella. Kiinnitä kaikki kolme lapa. Varmista, että ne ovat kunnolla kiinni.



Navan ja nokkakartion asennus

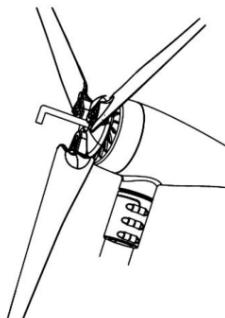
Vaihe 2

Asenna napa lapoineen akselille. Kierrä keskimutteri kevyesti paikalleen.



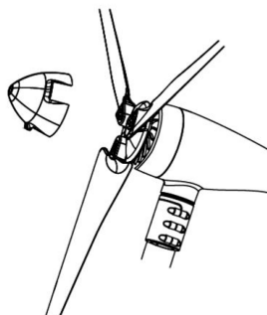
Vaihe 3

Aseta suurempi kuusiokoloavain paikalleen ja kiristä. Varmista, että napa on kunnolla kiinni ja että se voi pyöriä vapaasti.



Vaihe 4

Paina nokkakartio kiinni napaan.



Tarkastukset ja mastoon asentaminen

Mekaaninen tarkastus

- Tarkasta, että kaikki ruuvit ja mutterit ovat tiukasti kiinni.
- Varmista, että lavat pyörivät akselilla vapaasti.

Ennen kytkemistä

- Kaikki mekaaniset tarkastukset on tehty.
- Yksikään kaapeli ei ole puristuksissa eikä johtimia ole paljaana.
- Kaikki sähköasennukset ovat turvallisia.

Turbiinin asentaminen mastoon ja maadoitus



Valitse yksi mastokiinnikkeen neljästä ruuvista maadoituskaapelin liittämistä varten. Käytä sopivaa rengaskaapelikenkää, jonka reiän halkaisija on 6-8 mm, ja vähintään 16 mm²:n maadoituskaapelia.

Maadoitussauva tai kuparilevy on upotettava maahan syvyyteen, jossa maa pysyy kosteana ympäri vuoden. Näin varmistetaan hyvä maadoitus. Maadoituskaapeli kannattaa kiinnittää siteillä mastoputken ulkopintaan.

- Aseta TPE-mastoeriste (Yaw pad) mastokiinnikkeen sisään niin, että se jää putken ulkopuolelle ja ympäröi putken maston yläpäässä.
- Kiristä kuusi esiasennettua ruuvia kuusiokoloavaimella.
- Varmista, että turbiini on tukevasti kiinni.

VIII Huolto ja tarkastukset

Turbiinimme on suunniteltu pitkäikäiseksi ja huoltovapaaksi. Suosittelemme silti järjestelmän kunnon säännöllistä tarkastamista.

Milloin tarkastukset tehdään

- Asennusta seuraavana päivänä: varmista, että roottori pyörii vapaasti eikä kaapeleissa ole paljaita johtimia tai puristuksiin jääneitä kohtia.
- Kolmen kuukauden kuluttua asennuksesta.
- Sen jälkeen vähintään kerran vuodessa.
- Suolaisessa ympäristössä käytettävissä veneissä tarkastus suositellaan tekemään kaksi kertaa vuodessa.

VAROITUS! Tarkasta turbiini aina heikolla tuulella, alle 7 m/s. Turbiini on joko laskettava maahan mastoa kallistamalla tai, jos kiipeät sen luo, varmistettava köydellä.

Turbiinin pyörimisen estäminen

- Käännä turbiini 180° pois normaalista tuulensuunnasta niin, että pyrstöevä osoittaa vastatuuleen. Käytä apuna pyrstöevässä olevaa reikää.
- Kiinnitä köysi yhden lavan ja maston ympärille.
- Aloita tarkastus vasta, kun turbiini on pysähtynyt.

Tarkastettavat kohdat

- Varmista, ettei lika, lehdet, oksat tai jää estä lapojen liikettä.
- Tarkasta lapojen kiinnitysruuvit ja nokkakartion kiinnitys.
- Tarkasta kaikki ruuvit ja mutterit.
- Varmista, että akseli pyörii vapaasti.
- Käytä puhdistukseen mietoa pesuainetta ja huuhtelee vedellä.
- Tarkasta lopuksi vapaa pyöriminen akselin ympäri.
- Jos masto on harustettu, tarkasta vaijerien kireys. Tämä kannattaa tehdä useita kertoja vuodessa.

Jos olet epävarma, ota yhteyttä jälleenmyyjään tai valtuutettuun ammattilaiseen. Jos turbiini varastoidaan esimerkiksi talveksi, sen on oltava peitetty ja säältä suojattu.

IX Vianetsintä

Tämä luku auttaa tunnistamaan järjestelmän mahdollisia vikoja ja toimintahäiriöitä.

Vika	Syy	Ratkaisu
Turbiini tärisee voimakkaasti	Harusvaijerit ovat löysällä.	Kiristä vaijerit ja varmista ankkurointi.
Turbiini tärisee voimakkaasti	Lapojen ruuvit ovat löysällä.	Kiristä ruuvit.
Turbiini tärisee voimakkaasti	Roottorin lavoissa on jäätä.	Poista jää.
Turbiini tärisee voimakkaasti	Yksi tai useampi lapa on viallinen.	Vaihda kaikki kolme lapaa sarjana.
Tehonsiirto on heikko	Roottorissa tai liukurenkaissa on likaa.	Poista lika.
Epätavallinen ääni	Osat ovat löystyneet.	Pysäytä roottori ohjeen mukaisesti ja kiristä löystyneet ruuvit.
Epätavallinen ääni	Laakeri on vaurioitunut.	Vaihda vaurioitunut laakeri.
Epätavallinen ääni	Roottori osuu muihin osiin.	Selvitä, mihin osiin roottori osuu, ja kiinnitä ne asianmukaisesti.
Epätavallisen hidas pyöriminen	Järjestelmässä voi olla oikosulku.	Paikanna oikosulku ja eristä kyseiset osat.

Vianetsintä jatkuu seuraavalla sivulla.

Vianetsintä

Vika	Syy	Ratkaisu
Epätavallisen hidas pyöriminen (jatkoa)	Säädin on "BREAK"-tilassa (jarrutus).	Muuta asetusta. Näytön jarrumerkintä on "BRAKE".
Turbiinin jännite on epätavallisen pieni	Roottorin pyörimisnopeus on pieni.	Katso kohta "Epätavallisen hidas pyöriminen".
Turbiinin jännite on epätavallisen pieni	Liukurenkaan kosketus on huono.	Puhdista liukurenkaat.
Turbiinin jännite on epätavallisen pieni	Tasasuuntaaja on oikosulussa.	Vaihda säädin.
Turbiinin jännite on epätavallisen pieni	Kaapelit ovat liian ohuita.	Kasvata kaapelien poikkipinta-alaa.
Ei virtaa AC-puolella (turbiinilta)	Huono liitos tai irronnut kaapeli.	Paikanna vika ja kytke uudelleen.
Ei virtaa AC-puolella (turbiinilta)	Staattori on vaurioitunut.	Vaihda staattorikäätymys.
Ei virtaa AC-puolella (turbiinilta)	Roottorin magneetti on viallinen.	Vaihda roottori.
Akulle ei tule tasavirtaa, mutta vaihtovirtapuoli toimii normaalisti	Sulake on palanut tai kaapeli on irronnut.	Paikanna vika ja vaihda sulake tai kytke kaapeli.
Akun kapasiteetti on riittämätön	Turbiinin teho on liian pieni.	Katso kohta "Turbiinin jännite on epätavallisen pieni".
Akun kapasiteetti on riittämätön	Akun navat ovat hapettuneet.	Puhdista ja kiristä liitokset.
Akun kapasiteetti on riittämätön	Akku on käyttökelvoton.	Vaihda akku.

X Takuu ja muistiinpanot

Myönnämme kaikille toimitukseen sisältyville osille kahden (2) vuoden takuun.

Tämän turbiinin takuuseen sovelletaan Ruotsin kuluttajakauppalakia, joka antaa enintään kolmen vuoden reklamaatio-oikeuden valmistusvirheistä johtuviin vikoihin. Reklamaation yhteydessä on esitettävä voimassa oleva ostokuitti.

Takuu raukeaa, jos asennusta ei ole tehty oikein tai jos vaurio johtuu laiminlyönnistä, suoranaisestä käyttövirheestä, tuulen lennättämistä esineistä tai roskista, poikkeuksellisista luonnonkatastrofeista tai ukkosesta.

Takuu ei kata oheislaitteita, kuten akkuja ja niihin liitettyjä lisävarusteita, eikä mastoa lisävarusteineen.

Suosittelemme kirjaamaan seuraavat tiedot:

Tieto	Merkintä
Sarjanumero	
Ostopäivä	
Asennuspäivä	
Säätimen tyyppi	

Muistiinpanot

Käännöshuomautus: yllä oleva takuukohta on käännetty ruotsinkielisestä alkuperäisohjeesta, ja siinä viitataan Ruotsin lainsäädäntöön.

XI Säätimen käyttöohje

X-600-tuulivoimala

WWS06-24-N / WWS06-48

Tuote 541170: 24 V

Tuote 541171: 48 V



Säätimen yleiskuvaus

Tämä tuulivoimasäädin on kehitetty erityisesti kolmivaiheista vaihtovirtaa (AC) tuottaville tuulivoimaloille. Vaihtovirta tasasuunnataan akkuja lataavaksi tasavirraksi (DC). Säädintä voidaan käyttää myös akkujen lataamiseen aurinkopaneeleilla: enintään noin 300 W / 10 A / 24 V tai 600 W / 10 A / 48 V.

Yleinen suositus on kuitenkin käyttää tuuli- ja aurinkoenergialle erillisiä säätimiä. Näin järjestelmä voi jatkaa toimintaansa, jos toinen säädin jostain syystä vikaantuu. Useimmissa tuulivoimalla varustettavissa mökeissä on jo aurinkopaneelit ja säädin. Tällöin uusi tuulivoimasäädin kytketään olemassa olevan säätimen rinnalle samaan akustoon. Tuulivoima täydentää akkujen latausta etenkin pimeänä vuodenaikana.

Säädin lataa akut ennalta määrättyyn jännitteeseen ja ohjaa sen jälkeen ylimääräisen energian hukkuuormaan, jotta akut eivät yllilataudu. Säätimessä on myös sisäänrakennettu jarru, joka pysäyttää tai hidastaa tuulivoimalaa jännitteen noustessa korkeaksi tai tuulen ollessa erittäin voimakas.

Jos on odotettavissa erittäin voimakkaita myrskypuuskia, suosittelemme kytkemään jarrun käsin turbiinin suojaamiseksi. Tästä voi olla hyötyä myös esimerkiksi veneessä satamassa, kun halutaan välttää naapuriveneiden häiritsemistä.

Säätimen yläpinnassa olevan LCD-näytön valikkoa on helppo selata. Siitä voi tarkastaa esimerkiksi tuulivoimalan latauksen ja akkujen jännitteen. Valikossa voidaan myös ohjelmoida kaksi sisäänrakennettua kulutuslaitelähtöä (DC OUTPUT 1 ja 2).

Kulutuslaitelähdöt voidaan asettaa syöttämään virtaa esimerkiksi valaisimille jatkuvasti tai vain päivällä, yöllä tai määrätyn tuntimäärän ajan (ajastin). Mökeissä lähtöjä käytetään yleensä jatkuvasti. Jos käytössä on ennestään aurinkopaneelijärjestelmä säätiminen, kulutuslaitteet jätetään tavallisesti sen säätimen yhteyteen. Lähdöillä on yhteinen plusliitin ja kummallakin oma miinusliitin. Enimmäisvirta on 10 A lähtöä kohti.

Englanninkielisessä käyttöohjeessa mainitaan useita lisätoimintoja, kuten säätimen liittäminen tietokoneeseen tilastointia varten sekä erilaisia ohjelmointimahdollisuuksia.

Nämä eivät koske mallia WWS06-24/48.

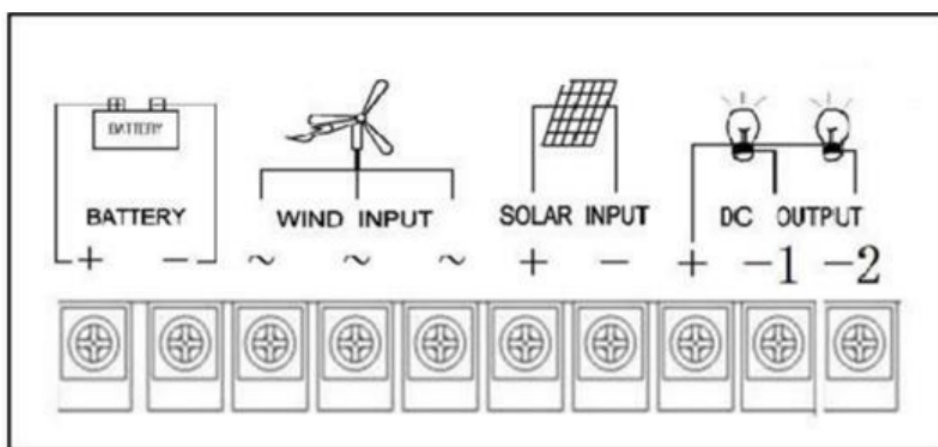
Säätimen asennus

ERITTÄIN TÄRKEÄÄ!

Kytke säädin aina ensin akkuun, ENNEN tuuligeneraattorin ja mahdollisten aurinkopaneelien kytkemistä. Väärä kytkentäjärjestys voi rikkoa säätimen.

Tuuligeneraattori ei saa pyöriä kytkennän aikana. Tee kytkentä maston ollessa laskettuna tai generaattorin ollessa köydellä varmistettuna niin, ettei se voi pyöriä. Jos aurinkopaneelit kytketään valoisaan aikaan, peitä ne esimerkiksi pressulla tai peitolla. Vaihtoehtoisesti aurinkopaneeleille voidaan asentaa tasavirtakytkin, joka pidetään auki kytkennän ajan.

Alla näkyy säätimen pääty ja sen liittimet:



BATTERY: järjestelmän akkujen liitântä. Huomioi oikea napaisuus (+/-). Suositeltava vähimmäiskaapelikoko: 24 V:n järjestelmässä $2 \times 10 \text{ mm}^2$ ja 48 V:n järjestelmässä $2 \times 6 \text{ mm}^2$.

WIND INPUT: tuuligeneraattorilta tulevien kolmen johtimen liitântä. Johtimien keskinäisellä järjestyksellä ei ole merkitystä.

SOLAR INPUT: mahdollisten aurinkopaneelien liitântä. Huomioi oikea napaisuus (+/-). Aurinkopaneelien enimmäisteho tähän liitântään on noin 300 W / 24 V tai 600 W / 48 V.

DC OUTPUT 1 ja 2: kulutuslaitteiden, kuten valaisimien, liitännät. Enimmäisvirta on 10 A lähtöä kohti. Huomioi oikea napaisuus (+/-). Plusliitin on yhteinen molemmille lähdöille. Miinuslähtöjä 1 ja 2 voidaan ohjelmoida erikseen LCD-valikossa.

Jarruttaminen ja irtikytcentä

Tuulivoimalan jarruttaminen

Kytke tuulivoimalan jarru painamalla **ENTER**- ja **ESC**-painikkeita samanaikaisesti. LCD-näyttöön syttyy "BRAKE"-merkintä. Turbiini hidastuu tai pyörii erittäin hitaasti. Jarrua voidaan tarvita huollossa, myrskyn lähestyessä tai kun veneessä halutaan rauhaa esimerkiksi vierasvenesatamassa yöpymisen ajaksi.



Vapauta jarru painamalla ENTER- ja ESC-painikkeita uudelleen samanaikaisesti. "BRAKE"-merkintä sammuu näytöstä.

Jarrua ei ole tarkoitettu pidettäväksi kytkettynä pitkiä aikoja. Tuulivoimala on tehty jatkuvaan käyttöön. Jarrua ei siis pidä kytkeä esimerkiksi siksi, että akut ovat täynnä tai aurinkoenergiaa on riittävästi. Säädin huolehtii automaattisesti siitä, etteivät akut yllätaudu.

Irtikytcentä huollon ajaksi

Jos tuulivoimala tarvitsee huoltoa ja säädin on irrotettava, tee irtikytcentä päinvastaisessa järjestyksessä kuin kytkentä. Hidasta ensin turbiinia jarrulla ja sido sitten yksi lapa köydellä pyörimisen estämiseksi. Vaihtoehtoisesti laske masto. Irrota tämän jälkeen kolmijohtiminen vaihtovirtakaapeli säätimestä. Irrota akut vasta sen jälkeen.

Valikko ja lähtöjen ohjelmointi

Selaa jatkuvasti päivittyviä arvoja ylös- ja alasnuolilla. Alkuperäisen valikkokaavion järjestys on seuraava:

Näyttö tai valikkokohta	Merkitys
BAT → WIND → PV (V)	Akkujännite → tuuligeneraattorin jännite → aurinkopaneelijännite
WIND → PV (W)	Tuuligeneraattorin teho → aurinkopaneelien teho
WIND → PV → LOAD (A)	Tuuligeneraattorin virta → aurinkopaneelivirta → kulutuslaitteiden virta
Load 1 output control mode	Lähdön 1 ohjaustapa: A valo-ohjattu päälle/pois; B valo-ohjattu päälle, ajastettu pois; C jatkuvasti päällä
Load 1 time control off hours	Lähdön 1 ajastettu poiskytkentä, tunnit
Load 2 output control mode	Lähdön 2 ohjaustapa: A valo-ohjattu päälle/pois; B valo-ohjattu päälle, ajastettu pois; C jatkuvasti päällä
Load 2 time control off hours	Lähdön 2 ajastettu poiskytkentä, tunnit
Light control on voltage: PV (V)	Valo-ohjauksen päällekytkentäjännite (aurinkopaneeli)
Light control off voltage: PV (V)	Valo-ohjauksen poiskytkentäjännite (aurinkopaneeli). Tämän jälkeen palataan BAT-näyttöön.

DC OUTPUT -lähtöjen ohjelmointi

Valitse muutettava asetus ENTER-painikkeella, kun haluat muuttaa lähtöjen 1 ja 2 asetuksia. Yleensä suositellaan jatkuvaa käyttöä eli constant "ON" -tilaa. Tämä on tehdasasetus, joten sitä ei tarvitse muuttaa.

Molempien lähtöjen ajastinta voidaan muuttaa esimerkiksi niin, että valaisin kytkeytyy päälle ja pois määrätyn tuntimäärän mukaan. Lähtö voidaan myös asettaa syöttämään virtaa viiveellä vasta auringon laskettua. Tämä toiminto edellyttää aurinkopaneelien kytkemistä.

Huomaa: vain DC OUTPUT -lähtöjä voidaan ohjelmoida. Muita asetuksia ei voi muuttaa. Akkujen latauksen päälle- ja poiskytkentäarvot on asetettu tehtaalla. Katso myös litiumakkuja koskeva kohta sivulta 12.

Säätimen tekniset tiedot

Parametri	WWS06-24-N
Akkujännite	24 V
Tuuliturbiinin teho	600 W
Tuuliturbiinin enimmäisteho	700 W
Aurinkopaneelien enimmäisteho / tulojännite	300 W / suurin tulojännite 96 V
Hukkakuorman kytkentäjännite	27 V
Latauksen loppujännite	29 V
Jarrun aktivointivirta	25 A
Alijännitesuoja	21,6 V
Kulutuslaitteiden jälleenkytkentäjännite	24 V
Ylijännitesuoja	32 V
DC-lähdön valo-ohjauksen päällekytkentä	2 V (säädettävissä)
DC-lähdön valo-ohjauksen poiskytkentä	3 V (säädettävissä)
Kulutuslaitteiden enimmäisvirta	10 A
Load 1 Output	3 valintaa (valo-ohjattu päälle- ja poiskytkentä)
Load 2 Output	3 valintaa (valo-ohjattu päällekytkentä ja ajastettu poiskytkentä)
Hukkakuorman ohjaus	PWM
Näyttö	LCD
Oma virrankulutus	≤ 20 mA
Ympäristön lämpötila ja kosteus	-20...+55 °C / 35-85 % RH, ei kondensoitumista

Alkuperäisohjeen huomautus: vastaavan 48 V:n version arvot kerrotaan kahdella. Poikkeus: aurinkopaneelien teho.

Käännöshuomautus: alkuperäisen taulukon yllä oleva 48 V:n huomautus on yleisluonteinen eikä erittele, mitä arvoja se koskee. Ohjeen sivuilla 25-26 aurinkopaneelien enimmäistehoksi ilmoitetaan 48 V:n järjestelmälle 600 W. Alkuperäisen tiedon epäselvyys on säilytetty; 48 V:n mallin arvot on varmistettava valmistajalta.